

#3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of  
Inventor(s): NIEMELÄ et al.



Appln. No.: 09 | 866,577  
Series ↑ | ↑ Serial No.  
Code

Group Art Unit: 2661

Filed: May 29, 2001

Examiner: Not Yet Assigned

Title: ALLOCATING ABIS INTERFACE TRANSMISSION  
CHANNELS IN PACKET CELLULAR RADIO NETWORK

Atty. Dkt. P 280324

T299053US/Pyk/kp

M#

Client Ref

Date: August 2, 2001

**SUBMISSION OF PRIORITY  
DOCUMENT IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
19992072	FINLAND	September 28, 1999

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP  
Intellectual Property Group

1600 Tysons Boulevard

McLean, VA 22102  
Tel: (703) 905-2000  
Atty/Sec: CHM/JRH

By Atty: Christine H. McCarthy

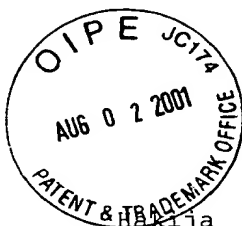
Reg. No. 41844

Sig: 

Fax: (703) 905-2500  
Tel: (703) 905-2143

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 3.5.2001



ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

Hakija  
Applicant

Nokia Telecommunications Oy  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

19992072

Tekemispäivä  
Filing date

28.09.1999

Kansainvälinen luokka  
International class

H04Q

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Abis-rajapinnan transmissiokanavien allokointi pakettisolukko-  
radioverkossa"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 30.11.1999 tehdyn nimenmuutoksen  
jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register  
of patent applications on 30.11.1999 with the name changed into  
**Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä  
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,  
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the  
description, claims, abstract and drawings originally filed with the  
Finnish Patent Office.

**Marketta Tehikoski**  
**Apulaistarkastaja**

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## Abis-rajapinnan transmissiokanavien allokointi pakettisolukkoradioverkossa

### Keksinnön ala

Keksinnön kohteena on menetelmä Abis-rajapinnan transmissiokanavien allokoinniseksi pakettisolukkoradioverkossa, ja menetelmää käyttävä pakettisolukkoradioverkon verkko-osa.

### Keksinnön tausta

Solukkoradioverkoissa lisääntyy piirikytkentäisen puheen ja datan siirron lisäksi pakettikytkentäisen datan siirron tarve, jossa käyttäjän dataa siirretään paketteina. Uusia ratkaisuja on kehitetty mahdollistamaan olemassa-olevien solukkoradioverkkojen muuttaminen siten, että niissä mahdollisimman edullisesti ja tehokkaasti mahdollistuisi pakettisiirto.

GPRS (General Packet Radio Service) on GSM-pohjainen palvelu, jossa ilmarajapinnan piirikytkennästä vapaata kapasiteettia käytetään pakettisiirtoon. Perus-GPRS:ssä käytetään modulointimenetelmänä GMSK:ta (Gaussian Minimum-Shift Keying).

EGPRS (Enhanced GPRS) käyttää EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) -tekniikkaa tiedonsiirtokapasiteetin lisäämiseksi. Normaalisti GSM:ssä käytettävän GMSK-moduloinnin lisäksi käytetään 8-PSK (8-Phase Shift Keying) -modulointia. Tavoitteena on toteuttaa reaaliaikaisia palveluita pakettikytkentäisesti esimerkiksi puheen ja videokuvan siirtoon. Periaatteessa tiedonsiirtokapasiteetti voi vaihdella muutamasta kilobitistä sekunnissa jopa 400 kbit/s saakka.

Kapasiteetin lisäämiseksi käytetään myös muita toimintatapoja, eli inkrementaalista redundanssia, moduloinnin saumatonta vaihtoa (blind detection), ja linkkiadaptaatiota.

Inkrementaalisessa redundanssissa vastaanotin on varustettu muistilla, johon talletetaan virheellisesti vastaanotettujen radiolohkojen bitit. Uudelleenlähetetyt radiolohkot yhdistetään sitten talletettujen radiolohkojen kanssa, jolloin radiolohko pystytään dekoddaamaan. Eräs esimerkki tällaisesta protokollasta on tyyppi II hybridi ARQ (Automatic Repeat Request).

Moduloinnin saumattomalla vaihdolla tarkoitetaan sitä, että vastaanottimelle ei tarvitse signaloida mitä modulointimenetelmää käytetään, vaan vastaanotin detektoi sen vastaanottaessaan signaalia.

Linkkiadaptaatiolla tarkoitetaan modulaation ja kanavakoodauksen vaihtoa perustuen kanavassa suoritettaviin mittauksiin. Tarkoituksena on optimoida radioresurssin käyttö ottaen huomioon radiorajapinnan olosuhteiden hetkelliset vaihtelut. Tavoitteena on käyttäjän datan läpimenon (throughput) optimointi ja viiveiden minimointi. Esimerkiksi suotuisissa olosuhteissa voidaan koodausta vähentää, jolloin käyttäjän hyötykuormaa voidaan siirtää enemmän. Samoin toinen modulointimenetelmä voi sopia toista paremmin tiettyihin radiorajapinnan olosuhteisiin. Modulaation ja kanavakoodauksen erilaisia yhdistelmiä voidaan kutsua modulointi- ja koodausskeemoiksi MCS (Modulation and Coding Schemes). Radiorajapinnasta käytetään myös nimitystä ilmarajapinta (Air Interface) tai Um-rajapinta.

Eräänlaiseksi pullonkaulaksi jää tukiaseman ja tukiasemaohjaimen välisessä Abis-rajapinnassa datan siirtäminen. Tunnetun tekniikan mukaisesti allokoidaan kiinteästi tietty määrä transmissiokanavia tukiasemakohtaiseen käytönohjauksen ja hallinnan signalointiin. Samoin allokoidaan kiinteästi tietty määrä transmissiokanavia lähetinvastaanotinkohtaiseen tietoliikennesignalointiin. Tietoliikennesignalointi viittaa tässä nimenomaan Um-rajapinnan yhteyksiä koskevaan signalointiin, kuten yhteyden luontiin, kanavanvaihtoon (handover), ja mittausraportteihin.

MCS:n valinta vaikuttaa merkittävästi Um-rajapinnassa siirrettävän pakettidatan määrään. Tämä aiheuttaa sen, että myös Abis-rajapinnassa siirrettävän pakettidatan määrä voi vaihdella suuresti.

Nykyinen ratkaisu on allokoida Abis-rajapinnan käyttäjäkohtainen kapasiteetti pakettidatalle suurimman kapasiteetin vaativan MCS:n mukaan. Esimerkiksi EGPRS:ssä allokoidaan tällöin kiinteästi vähintään 64 kbit/s tarjoava kanava. Ongelmaksi muodostuu se, että käytettäessä matalan tiedonsiirtokapasiteetin tarvitsevaa MCS:ää tuhlataan Abis-rajapinnan siirtokapasiteettia, koska se on dimensioitu suurimman siirtotarpeen mukaan.

### **Keksinnön lyhyt selostus**

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Tämä saavutetaan seuraavaksi esitettävällä menetelmällä. Kyseessä on menetelmä Abis-rajapinnan transmissiokanavien allokoimiseksi pakettisolukkoradioverkossa, käsittäen: allokoidaan kiinteästi tietty määrä transmissiokanavia tukiasemakohtaiseen käytönohjauksen ja hallinnan signalointiin sekä lähetinvastaanotinkohtaiseen tietoliikennesignalointiin. Menetelmässä allokoidaan dy-

naamisesti in-band-signalointia käyttäen tarvittava määrä transmissiokanavia pakettidatan siirtoon, joka pakettidatan määrä vaihtelee Um-rajapinnassa käytetyn modulointi- ja koodausskeeman mukaan.

Keksinnön kohteena on lisäksi pakettisolukkoradioverkon verkko-  
 5 osa, käsittäen: tukiaseman; Um-rajapinnan toteuttavan lähetinvastaanottimen tukiasemassa; kanavakoodekkiyksikön tukiasemassa; kanavakoodekkiyksiköön Abis-rajapinnan kautta yhteydessä olevan pakettikontrolliysikön; väli-  
 neet allokoida Abis-rajapinnassa kiinteästi tietty määrä transmissiokanavia tukiasemakohtaiseen käytönohjauksen ja hallinnan signalointiin sekä lähetin-  
 10 vastaanotinkohtaiseen tietoliikennesignalointiin. Pakettikontrolliysikkö allokoii Abis-rajapinnassa dynaamisesti in-band-signalointia käyttäen tarvittavan määrän transmissiokanavia pakettidatan siirtoon, joka pakettidatan määrä vaihtelee Um-rajapinnassa käytetyn modulointi- ja koodausskeeman mukaan.

Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patentti-  
 15 vaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että pakettidatan siirtoon käytettävät transmissiokanavat allokoidaan dynaamisesti tarpeen mukaan. Tämä on mahdollista, koska käytetään in-band-signalointia, joka on nopea signalointitapa verrattuna erillisen signalointikanavan käyttöön.

Keksinnön mukaisella menetelmällä ja järjestelmällä saavutetaan useita etuja. Merkittävin etu on se, että Abis-rajapinnan transmissiotarve täytetään tilannekohtaisesti, eli transmissiokapasiteettia tarvitaan vähemmän, mikä säästää Abis-rajapinnan siirtoyhteyksien rakennus- ja käyttökustannuksia. Lisäksi käytettävät kehystyypit ja in-band-signalointi voidaan toteuttaa käyttäen pitkälti jo olemassaolevia rakenteita, mikä helpottaa keksinnön implemen-  
 25 tointia.

### Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

- 30 Kuvio 1A esittää solukkoradioverkkoa lohkokaaavana;
- Kuvio 1B esittää piirikytkentäistä yhteyttä;
- Kuvio 1C esittää pakettikytkentäistä yhteyttä;
- Kuvio 2 esittää yhden lähetinvastaanottimen rakennetta;
- Kuvio 3 esittää järjestelmän protokollapinoja;
- 35 Kuvio 4A esittää in-band-signalointia, ja kuvio 4B esittää kyseisen signaloinnin mukaista orjakanavien sijoittelua;

Kuvio 5 on vuokaavio, joka havainnollistaa keksinnön mukaista transmissiokanavien allokointimenetelmää.

### Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Viitaten kuvioon 1A selostetaan tyypillinen keksinnön mukaisen solukkoradioverkon rakenne ja sen liittymät kiinteään puhelinverkkoon ja pakettisiirtoverkkoon. Kuvio 1A sisältää vain keksinnön selittämisen kannalta oleelliset lohkot, mutta alan ammattimiehelle on selvää, että tavanomaiseen pakettisolukkoradioverkkoon sisältyy lisäksi muitakin toimintoja ja rakenteita, joiden tarkempi selittäminen ei tässä ole tarpeen. Edullisimmin keksintöä käytetään GSM-järjestelmän 2+-vaiheen pakettisiirrossa eli GPRS:ssä, ja sen edelleen kehitetyssä muodossa eli EGPRS:ssä.

Solukkoradioverkko käsittää tyypillisesti kiinteän verkon infrastruktuurin eli verkko-osan, ja tilaajapäätelaitteita 150, jotka voivat olla esimerkiksi kiinteästi sijoitettuja, ajoneuvoon sijoitettuja tai kannettavia mukanaapidettäviä päätelaitteita. Verkko-osassa on tukiasemia 100. Useita tukiasemia 100 keskitetyksi puolestaan ohjaa niihin yhteydessä oleva tukiasemaohjain 102. Tukiasemassa 100 on lähetinvastaanottimia 114. Tyypillisesti tukiasemassa 100 on yhdestä kuuteentoista lähetinvastaanotinta 114. Yksi lähetinvastaanotin 114 tarjoaa radiokapasiteetin yhdelle TDMA-kehykselle, siis tyypillisesti kahdeksalle aikavälille.

Tukiasemassa 100 on ohjausyksikkö 118, joka ohjaa lähetinvastaanottimien 114 ja multiplekserin 116 toimintaa. Multiplekserillä 116 sijoitetaan useiden lähetinvastaanottimien 114 käyttämät liikenne- ja ohjauskanavat yhdelle siirtoyhteydelle 160. Siirtoyhteyden 160 rakenne on tarkasti määritelty, ja sitä kutsutaan Abis-rajapinnaksi. Siirtoyhteys 160 toteutetaan tyypillisesti käyttäen 2 Mbit/s yhteyttä, eli PCM-linkkiä (Pulse Coded Modulation), joka tarjoaa 3 x 64 kbit/s siirtokapasiteetin, aikavälien 0 ja 31 ollessa varattu synkronointiin.

Tukiaseman 100 lähetinvastaanottimista 114 on yhteys antenniyksikköön 112, jolla toteutetaan kaksisuuntainen radioyhteys 170 tilaajapäätelaitteeseen 150. Myös kaksisuuntaisessa radioyhteydessä 170 siirrettävien kehysten rakenne on tarkasti määritelty, ja sitä kutsutaan ilmarajapinnaksi.

Tilaajapäätelaite 150 voi olla esimerkiksi normaali matkapuhelin, ja siihen voidaan lisäkortilla liittää esimerkiksi kannettava tietokone 152, jota voidaan käyttää pakettisiirrossa pakettien tilaamiseen ja käsittelyyn.

Tukiasemaohjain 102 käsittää kytkentäkentän 120 ja ohjausyksikön 124. Kytkenäkenttää 120 käytetään puheen ja datan kytkentään sekä yhdistämään signaalintipiirejä. Tukiaseman 100 ja tukiasemaohjaimen 102 muodostamaan tukiasemajärjestelmään (Base Station System) kuuluu lisäksi transkooderi 122. Transkooderi 122 sijaitsee yleensä mahdollisimman lähellä matkapuhelinkeskusta 132, koska puhe voidaan tällöin siirtokapasiteettia säästää siirtää solukkoradioverkon muodossa transkooderin 122 ja tukiasemaohjaimen 102 välillä.

Transkooderi 122 muuntaa yleisen puhelinverkon ja radiopuhelinverkon välillä käytettävät erilaiset puheen digitaaliset koodausmuodot toisilleen sopiviksi, esimerkiksi kiinteän verkon 64 kbit/s muodosta solukkoradioverkon johonkin muuhun (esimerkiksi 13 kbit/s) muotoon ja päinvastoin. Ohjausyksikkö 124 suorittaa puhelunohjausta, liikkuvuuden hallintaa, tilastotietojen keräystä ja signaalointia.

Kuviossa 2 kuvataan tarkemmin yhden lähetin vastaanottimen 114 rakenne. Vastaanotin 200 käsittää suodattimen, joka estää halutun taajuuskaistan ulkopuoliset taajuudet. Sen jälkeen signaali muunnetaan välitaajuudelle tai suoraan kantataajuudelle, jossa muodossa oleva signaali näytteistetaan ja kvantisoidaan analogia/digitaalimuunnin 202. Ekvalisaattori 204 korjaa häiriöitä, esimerkiksi monitie-etenemisen aiheuttamia häiriöitä. Demodulaattori 206 ottaa ekvalisoidusta signaalista bittivirran, joka välitetään demultiplexerille 208. Demultiplexeri 208 erottaa bittivirran eri aikaväleiksi omiin loogisiin kanaviinsa. Kanavakoodekki 216 dekodaa eri loogisten kanavien bittivirran, eli päättää onko bittivirta signaalintietoa, joka välitetään ohjausyksikölle 214, vai onko bittivirta käyttäjän dataa, joka välitetään väylän 240 kautta jatkokäsiteltäväksi. Kanavakoodekki 216 suorittaa myös virheenkorjausta. Ohjausyksikkö 214 suorittaa sisäisiä kontrollitehtäviä ohjaamalla eri yksiköitä. Purskemuodostin 228 lisää opetussekvenssin ja hännän kanavakoodekista 216 tulevaan dataan. Multiplekseri 226 osoittaa kullekin purskeelle sen aikavälin. Modulaattori 224 moduloi digitaaliset signaalit radiotaajuiselle kanta-aallolle. Tämä toiminto on analoginen luonteeltaan, joten sen suorittamisessa tarvitaan digitaalinen/analogia-muunnin 222. Lähetin 220 käsittää suodattimen, jolla kaistanleveyttä rajoitetaan. Lisäksi lähetin 220 kontrolloi lähetyksen ulostulotehoa. Syntetisaattori 212 järjestää tarvittavat taajuudet eri yksiköille. Syntetisaattorin 212 sisältämä kello voi olla paikallisesti ohjattu tai sitä voidaan ohjata keskitetysti jostain muualta, esimerkiksi tukiasemaohjaimesta 102. Syntetisaattori 212 luo tarvittavat taajuudet esimerkiksi jänniteohjatulla oskillaattorilla.

Kuviossa 2 esitettävällä tavalla voidaan lähetinvastaanottimen rakenne jakaa vielä radiotaajuusosiin 230 ja digitaaliseen signaalinkäsittelyprosessoriin ohjelmistoihin 232. Radiotaajuusosiin 230 kuuluvat vastaanotin 200, lähetin 220 ja syntetisaattori 212. Digitaaliseen signaalinkäsittelyprosessoriin ohjelmistoihin 232 kuuluvat ekvalisaattori 204, demodulaattori 206, demultiplexeri 208, kanavakoodekki 216, ohjausyksikkö 214, purskemuodostin 228, multiplekseri 226 ja modulaattori 224. Analogisen radiosignaalin muuntamiseksi digitaalseksi signaaliksi tarvitaan analogia/digitaalimuunnin 202, ja vastavasti digitaalisen signaalin muuntamiseksi analogiseksi signaaliksi digitaal/analogia-muunnin 222.

Tilaajapäätelaitteen 150 rakenne voidaan kuvata kuvion 2 lähetinvastaanottimen 114 rakenteen kuvausta hyödyntäen. Tilaajapäätelaitteen 150 rakenneosat ovat toiminnollisesti samat kuin lähetinvastaanottimen 114. Lisäksi tilaajapäätelaitteessa 150 on duplex-suodatin antennin 112 ja vastaanottimen 200 sekä lähettimen 220 välissä, käyttöliittymäosat ja puhekoodekki. Puhekoodekki liittyy väylän 240 välityksellä kanavakoodekkiin 216.

Kuten kuviosta 1A nähdään niin kytkentäkentällä 120 voidaan suorittaa kytkentöjä (kuvattu mustilla palloilla) sekä yleiseen puhelinverkkoon (PSTN = Public Switched Telephone Network) 134 matkapuhelinkeskuksen 132 välityksellä että pakettisiirtoverkkoon 142. Yleisessä puhelinverkossa 134 tyypillinen päätelaite 136 on tavallinen tai ISDN-puhelin (Integrated Services Digital Network).

Pakettisiirtoverkon 142 ja kytkentäkentän 120 välisen yhteyden luo tukisolmu 140 (SGSN = Serving GPRS Support Node). Tukisolmun 140 tehtävänä on siirtää paketteja tukiasemajärjestelmän ja porttisolmun (GGSN = Gateway GPRS Support Node) 144 välillä, ja pitää kirjaa tilaajapäätelaitteen 150 sijainnista alueellaan.

Porttisolmu 144 yhdistää julkisen pakettisiirtoverkon 146 ja pakettisiirtoverkon 142. Rajapinnassa voidaan käyttää internet-protokollaa tai X.25-protokollaa. Porttisolmu 144 kätkee kapseloimalla pakettisiirtoverkon 142 sisäisen rakenteen julkiselta pakettisiirtoverkolta 146, joten pakettisiirtoverkko 142 näyttää julkisen pakettisiirtoverkon 146 kannalta aliverkolta, jossa olevalle tilaajapäätelaitteelle 150 julkinen pakettisiirtoverkko voi osoittaa paketteja ja jolta voi vastaanottaa paketteja.

Pakettisiirtoverkko 142 on tyypillisesti yksityinen internet-protokollaa käyttävä verkko, joka kuljettaa signaalia ja tunneloitua käyttäjän dataa. Ver-



kon 142 rakenne voi vaihdella operaattorikohtaisesti sekä arkkitehtuuriltaan että protokolliltaan internet-protokollakerroksen alapuolella.

Julkinen pakettisiirtoverkko 146 voi olla esimerkiksi maailmanlaajuisen Internet, johon yhteydessä oleva päätelaite 148, esimerkiksi palvelintietokone, haluaa siirtää paketteja tilaajapäätelaitteelle 150.

Tyypillisesti ilmarajapinnassa 170 pakettisiirtoon käytetään piirikytkentäisestä siirrosta vapaita aikavälejä. Pakettisiirtoon kapasiteetti varataan dynaamisesti, eli tiedonsiirtopyynnön tullessa mikä tahansa vapaa kanava voidaan allokoida pakettisiirron käyttöön. Järjestely on luonteeltaan joustava, jolloin piirikytkentäisillä yhteyksillä on etusija pakettisiirtoyhteyksiin nähden. Tarvittaessa piirikytkentäinen siirto kumoaa pakettikytkentäisen siirron, eli pakettisiirron käytössä oleva aikaväli annetaan piirikytkentäisen siirron käyttöön. Näin voidaan menetellä, koska pakettisiirto sietää hyvin tällaisia keskeytyksiä: siirtoa vain jatketaan toisella käyttöön allokoitavalla aikavälillä. Järjestely voidaan toteuttaa myös siten, ettei piirikytkentäiselle siirrolle anneta mitään ehdotonta prioriteettia, vaan sekä piirikytkentäiset että pakettikytkentäiset siirtopyynnot palvellaan niiden tulojärjestyksessä.

Kuviossa 1B kuvataan kuinka tilaajapäätelaitteen 150 ja yleisen puhelinverkon päätelaitteen 136 välille luodaan piirikytkentäinen siirtoyhteys. Kuvioissa kuvataan vahvennetulla viivalla miten data kulkee järjestelmän läpi ilmarajapinnassa 170, antennista 112 lähetinvastaanottoon 114 ja sieltä multiplekserissä 116 multipleksattuna siirtoyhteyttä 160 pitkin kytkentäkenttään 120, jossa on muodostettu kytkentä transkooderiin 122 menevään ulostuloon, ja sieltä edelleen matkapuhelinkeskuksessa 132 tehdyn kytkennän kautta yleiseen puhelinverkkoon 134 kytkettyyn päätelaitteeseen 136. Tukiasemassa 100 ohjausyksikkö 118 ohjaa multiplekseria 116 siirron suorittamisessa, ja tukiasemaohjaimessa 102 ohjausyksikkö 124 ohjaa kytkentäkenttää 120 oikean kytkennän suorittamiseksi.

Kuviossa 1C kuvataan pakettikytkentäinen siirtoyhteys. Tilajapäätelaitteeseen 150 on nyt kytketty kannettava tietokone 152. Vahvennettu viiva kuvaa kuinka siirrettävä data kulkee palvelintietokoneelta 148 kannettavalle tietokoneelle 152. Tietoa voidaan siirtää tietysti myös päinvastaisessa siirtosuunnassa siis kannettavalta tietokoneelta 152 palvelintietokoneelle 148. Data kulkee järjestelmän läpi ilmarajapinnassa eli Um-rajapinnassa 170, antennista 112 lähetinvastaanottoon 114 ja sieltä multiplekserissä 116 multipleksattuna siirtoyhteyttä 160 Abis-rajapinnassa pitkin kytkentäkenttään 120, jossa on

muodostettu kytkentä tukisolmuun 140 menevään ulostuloon Gb-rajapinnassa, tukisolmusta 140 data viedään pakettisiirtoverkkoa 142 pitkin porttisolmun 144 kautta kytkeytyen julkiseen pakettisiirtoverkkoon 146 kytkeytyneeseen palvelintietokoneeseen 148.

- 5 Kuvioissa 1B ja 1C ei ole selvyiden vuoksi kuvattu tapausta, jossa siirretään samanaikaisesti sekä piiri- että pakettikytkentäistä dataa. Tämä on kuitenkin täysin mahdollista ja yleistä, sillä piirikytkentäisen datan siirrosta vapaata kapasiteettia voidaan joustavasti ottaa käyttöön pakettikytkentäisen siirron toteuttamiseksi. Myös sellainen verkko voidaan rakentaa, jossa verkossa  
10 ei siirretä ollenkaan piirikytkentäistä dataa vaan ainoastaan pakettidataa. Tällöin verkon rakennetta voidaan yksinkertaistaa.

- Seuraavaksi tarkastellaan kuvioon 3 viitaten miten järjestelmässä käytettävät protokollapinot on muodostettu. Samoin kuin perinteisessä GSM-järjestelmässä myös GPRS:n siirtotien protokollamalli rakentuu kansainvälisen  
15 standardointijärjestö ISO:n (International Standardisation Organisation) OSI-protokollamallin (Open Systems Interconnection) pohjalle.

- Kuviossa 3 on kuvattu kunkin verkkoelementin osalta mitä protokollan osia kyseisessä verkkoelementissä käsitellään. Verkkoelementit ovat tilaajapäätelaite (MS = Mobile Station), tukiasemajärjestelmä (BSS = Base  
20 Station Subsystem), tukisolmu (SGSN = Serving GPRS Support Node) ja porttisolmu (GGSN = Gateway GPRS Support Node). Tukiasemaa 100 ja tukiasemaohjainta 102 ei ole kuvattu erikseen, koska niiden välille ei ole määritetty rajapintaa protokollankäsittelymielessä. Tukiasemajärjestelmälle määrätty protokollakäsittely voidaan siis periaatteessa jakaa vapaasti tukiaseman 100 ja tukiasemaohjaimen 102 kesken, käytännössä ei kuitenkaan transkooderille  
25 122, vaikka se tukiasemajärjestelmään kuuluukin. Eri verkkoelementit on erotettu niiden välisillä rajapinnoilla Um, Gb, Gn ja Gi.

- Ylimpänä tasona protokollakerroksilla on sovellustaso APPL. Se kuvaa käyttäjän sovelluksia, jotka käyttävät GPRS-järjestelmää tiedon siirtoon.  
30 Usein nämä sovellukset ovat tavallisia Internet-käyttöön tarkoitettuja ohjelmia, kuten sähköpostiohjelmat ja WWW-selaimet (World Wide Web).

IP/X.25 tarjoaa liittynän Internetiin ja muihin ulkoisiin dataverkkoihin. Ulkoisiin verkkoihin päin se käyttää normaalia Internetin IP-protokollaa.

- GPRS tunnelointiprotokolla GTP (GPRS Tunneling Protocol) tunneloi käyttäjän datan ja signaaloinnin runkoverkkoa pitkin eri GSN:ien välillä.  
35

GTP voi, jos niin halutaan, toteuttaa vuonvalvonnan SGSN:n 140 ja GGSN:n 144 välillä.

TCP (Transmission Control Protocol) siirtää GTP-kerroksen datapaketit runkoverkkoa pitkin protokollille, jotka tarvitsevat luotettavan datalinkin, esimerkiksi käytettäessä X.25-protokollaa. UDP (User Datagram Protocol) taas siirtää ne GTP-kerroksen datapaketit, joiden protokolla ei tarvitse luotettavaa linkkiä, esimerkiksi käytettäessä Internet-protokollaa IP (Internet Protocol). TCP tuottaa sen välityksellä siirrettäville paketeille vuonvalvonnan, sekä suojan katoamista ja korruptoitumista vastaan. UDP vastaavasti tuottaa vain suojan paketin korruptoitumista vastaan.

IP on GPRS:n runkoverkkoprotokolla, jonka toimintoina ovat käyttäjän datan ja kontrollidatan reitittäminen. IP voi perustua IPv4-protokollaan, mutta protokollan IPv6 käyttöön tullaan myöhemmässä vaiheessa siirtymään.

SNDCP-kerroksen (Subnetwork Dependent Convergence Protocol) tärkeimmät toiminnot ovat: usean PDP:n (Packet Data Protocol) multipleksointi yhteen SNDCP-yhteyteen, käyttäjän datan kompressointi ja dekompressointi sekä protokollien kontrolli-informaation kompressointi ja dekompressointi. Lisäksi SNDCP segmentoi ylempien verkkoprotokollien mukaisessa muodossa olevan datan alemman LLC-kerroksen (Logical Link Control) mukaiseen muotoon ja päinvastoin.

LLC-kerros toteuttaa luotettavan salaavan loogisen linkin SGSN:n 140 ja MS:n 150 välille. LLC on itsenäinen ja alemmista kerroksista riippumaton, jotta ilmarajapinnan muuttuminen vaikuttaisi matkapuhelinverkon verkkoosaan mahdollisimman vähän. Näiden lisäksi LLC tukee vaihtelevan mittaisia datakehysiä, kuitattavan ja ei-kuitattavan datan siirtoa sekä tiedon siirtoa SGSN:ltä 140 usealle MS:lle 150 käyttäen samaa fyysistä radiokanavaa. LLC sallii datalle eri prioriteetteja niin, että korkeamman prioriteetin data siirretään päätelaitteelle ennen alemmaa prioriteettia olevaa dataa. Siirrettävä informaatio ja käyttäjätiedot suojataan salauksella. Um ja Gb-rajapintojen välillä LLC-data siirretään LLC-Relay -tasolla.

BSSGP-taso (Base Station Subsystem GPRS Protocol) kuljettaa ylempien kerrosten datan lisäksi reititykseen ja palvelun laatuun liittyvää informaatiota BSS:n ja SGSN:n 140 välillä. Tämän informaation fyysisen kuljettamisen suorittaa FR-taso (Frame Relay).

RLC/MAC-tasolla on kaksi erillistä toimintoa: MAC (Medium Access Control) ja RLC (Radio Link Control). MAC on vastuussa seuraavien tehtävien

suorittamisesta: datan ja signaloinnin multipleksointi sekä nousevan siirtotien (tilaajapäätelaitteelta verkko-osaan päin) että laskevan siirtotien (verkko-osaasta tilaajapäätelaitteelle päin) yhteyksillä, nousevan siirtotien resurssipyyntöjen hallinta sekä laskevan siirtotien liikenteen resurssien jako ja ajoitus.

5 Myös liikenteen priorisoinnin hallinta kuuluu tälle tasolle. RLC huolehtii LLC-tason datan eli LLC-kehysten välittämisestä MAC-tasolle; RLC pilkkoo LLC-kehykset RLC-datablokeiksi jotka se välittää MAC-kerrokselle. Nousevan siirtotien suunnassa RLC rakentaa RLC-datablokeista LLC-kehymiä, jotka se siirtää LLC-kerrokselle. Fyysisen tason laskeman CRC:n (Cyclic Redundancy

10 Check) BCS (Block Check Sequence) perusteella RLC-taso tuottaa virheellisen datan uudelleenlähetysproseduurit. Fyysinen taso toteutetaan Um-rajapinnassa radioyhteydellä, esimerkiksi GSM:n määritellyllä ilmarajapinnalla. Fyysisellä tasolla suoritetaan esimerkiksi kantoaallon modulointi, lomitus ja virheenkorjaus lähetettävälle datalle, synkronointi, ja lähettimen tehon säätö.

15 Vaikka esimerkeissä on kuvattu vain point-to-point-tyyppinen kahden osapuolen välinen pakettisiirtoyhteys, niin keksintö ei ole siihen mitenkään rajoittunut, vaan alan ammattimiehelle on selvää miten kuvattua järjestelyä voidaan käyttää myös esimerkiksi point-to-multipoint-tyyppisiin yhteyksiin, joissa yksi osapuoli lähettää usealle muulle osapuolelle samanaikaisesti tietoa.

20 Yhteyden ei myöskään tarvitse olla kaksisuuntainen: keksintö mahdollistaa kaksisuuntaiset yhteydet, mutta yhteys voi olla myös yksisuuntainen broadcast-tyyppinen, jossa lähettäjä ei saa vastaanottajalta mitään kuittausta lähetyksen vastaanottamisesta. Myös erilaiset yhdistelmät ovat mahdollisia, esimerkiksi point-to-multipoint broadcast.

25 Kuviossa 5 kuvataan keksinnön mukainen menetelmä Abis-rajapinnan transmissiokanavien allokoimiseksi pakettisolukkoradioverkossa. Menetelmän suorittaminen aloitetaan lohkoista 500.

Toimenpiteessä 502 allokoidaan kiinteästi tietty määrä transmissiokanavia tukiasemakohtaiseen käytönohjauksen ja hallinnan signalointiin sekä

30 lähetinvastaanotinkohtaiseen tietoliikennesignalointiin.

Toimenpiteessä 504 allokoidaan dynaamisesti in-band-signalointia käyttäen tarvittava määrä transmissiokanavia pakettidatan siirtoon. Pakettidatan määrä vaihtelee Um-rajapinnassa käytetyn modulointi- ja koodausskeeman mukaan, kuten jo edellä selitettiin. Toimenpide 504 on luonteeltaan jatkuva, tätä kuvaa kuviossa 5 siirtymänuoli 506, jonka mukaisesti toimenpidettä

35 504 suoritetaan yhä uudestaan. Menetelmän päättävään lohkoon 508 men-

nään vain poikkeustapauksissa, kuten päivittäessä laitteistoja, jolloin menetelmän suoritus tilapäisesti keskeytyy.

Kuvioissa 4A ja 4B kuvataan miten dynaaminen in-band-signalointi suoritetaan. Kuviossa 4B kuvataan Abis-rajapinnassa tyypillisesti käytettävä 5 32 x 64 kbit/s tiedonsiirtoyhteys. Pystyakselilla kuvataan 64 kbit/s aikavälit 0-31, ja vaaka-akselilla kuvataan miten 64 kbit/s aikaväli jakautuu neljään aliaikaväliin (sub-timeslot) 0-3. Kunkin aikavälin aliaikaväli muodostaa yhden transmissiokanavan, joka voidaan erikseen allokoida.

Oletetaan että tilaajapäätelaitteen 150 käytössä olevalle Um-rajapinnan yhteydelle käytetään MCS:ää, joka edellyttää 16 kbit/s siirtonopeutta Abis-rajapinnassa. Tällöin kuviossa 4B M-kirjaimella merkitty aikavälin 1 aliaikaväli on käytössä kyseiselle Um-rajapinnan yhteydelle.

Oletetaan seuraavaksi, että MCS vaihdetaan sellaiseksi, että normaalisti tarvittavan 16 kbit/s siirtonopeuden sijasta tarvitaan 64 kbit/s siirtonopeutta. Tällöin keksinnön mukaisesti M:llä merkittyyn kanavaan sijoitetaan kuviossa 4A esitettävä signalointi. Signaloinnilla allokoidaan Abis-rajapinnassa dynaamisesti kolme aliaikaväliä lisää Um-rajapinnan yhteyden käyttöön, eli aikavälin 27 aliaikaväli 1, aikavälin 28 aliaikaväli 3, ja aikavälin 30 aliaikaväli 1. Näitä allokoituja kanavia merkitään kuviossa 4B S-kirjaimilla.

20 Ensimmäistä transmissiokanavaa pakettidatan siirtoon kutsutaan isäntäkanavaksi, joka käsittää tiedon pakettidatan siirtoon käytettävien muiden transmissiokanavien eli orjakanavien lukumäärästä ja sijainnista. Isäntäkanava allokoidaan käyttäen signalointia tietoliikennesignalointiin varatussa transmissiokanavassa, eli kyseessä on out-band-signalointi.

25 Transmissiokanavien allokointi esitetyllä tavalla voidaan tehdä kahdella eri periaatteella. Ensimmäisen periaatteen mukaisesti kaikki transmissiokanavat pakettidatan siirtoon allokoidaan täysin dynaamisesti siirtotarpeen mukaan. Toisen periaatteen mukaisesti ainakin yksi transmissiokanava pidetään koko ajan allokoituna kutakin Um-rajapinnan pakettidatan siirtoon allokoitua kanavakoodekkisyysikköä kohti. Useat Um-rajapinnan yhteydet voivat siis käyttää vuorollaan aikajakaisesti yhtä radiorajapinnan kanavakoodekkisyysikköä. Ensimmäisessä periaatteessa etuna on se, että Abis-rajapinnan hetkellinen kapasiteetti voidaan täysin hyödyntää. Toisen periaatteen etuna on se, että ei tarvita hidasta out-band-signalointia haluttaessa allokoida yhteyden 30 käyttöön ensimmäinen transmissiokanava.

Pakettisiirrossa esiintyy tilanteita, jossa Um-rajapinnan nousevan siirtotien ja laskevan siirtotien tarvitsema tiedonsiirtokapasiteetti poikkeaa huomattavasti toisistaan. Siten nousevalle siirtotielle ja laskevalle siirtotielle allokoidaan tarvittava määrä transmissiokanavia, tarvittaessa epäsymmetrisesti, eli siten että nousevan siirtotien ja laskevan siirtotien eri tarkoituksiin al-  
 5 lokoitujen transmissiokanavien määrä poikkeaa toisistaan.

Tyypillisesti Abis-rajapinnassa aikavälien tiedot eli radioblokit sijoitetaan transkoodausta varten muodostettuihin TRAU-kehyksiin (Transcoder and Rate Adapter Unit). Piirikytkentäisessä puheensiirrossa tilaajapäätelaitteessa 150 koodataan 20 ms puheen sisältävät 260 bittiä siten, että tärkeim-  
 10 mät 50 la-luokan bittiä ja 132 lb-luokan bittiä konvoluutiokoodataan. Lisäksi niihin lisätään virheenkorjausbittejä, jolloin saadaan yhteensä 378 bittiä. Näihin 378 bittiin lisätään vähemmän tärkeät ll-luokan 78 bittiä. Näin saadaan yhteensä 456 bittiä, jotka periaatteessa mahtuisivat neljään radiopurskeeseen.  
 15 Varmuuden vuoksi ne kuitenkin levitetään kahdeksaan radiopurskeeseen 57 bitin alilohkoina. Kukin purske lähetetään 577 mikrosekunnin välein. Kanava-koodekissa 216 kerätään kahdeksasta peräkkäisestä purskeesta yhteen lähetetyt puhebitit. Konvoluutiokoodaus puretaan ja alkuperäiset 260 puheen sisältävää bittiä sijoitetaan TRAU-kehukseen.

20 Pakettikytkentäisen datan siirtoon voidaan myös käyttää rakenteeltaan optimoituja kehyksiä. Tällöin saavutetaan hieman suurempi siirtonopeus. Toisaalta käytettäessä standardeja TRAU-kehyksiä keksinnön mukaisen ratkaisun yhteensopivuus olemassaolevien tukiasemajärjestelmien kanssa on parempi.

25 Radioblokilla tarkoitetaan RLC/MAC-protokollakerroksessa käytettävää rakennetta. Radioblokissa kuljetetaan LLC-kehyksiä ja RLC/MAC-signaalointia. Yhden LLC-kehyn sisältämät tiedot sijoitetaan radioblokkiin, jotka kukin radioblokki sijoitetaan neljään normaaliin radiotien 170 radiopurskeeseen. RLC/MAC-protokollakerroksen tehtävä on siis pilkkoa LLC-kehukset  
 30 pienemmiksi blokeiksi, jotta ne saadaan radioblokeissa välitettyä fyysisesti radiotien ylitse.

Keksinnön mukaisesti kukin Abis-rajapinnan kehys, esimerkiksi edellä esitetty TRAU-kehys, allokoidaan dynaamisesti eri Um-rajapinnan yhteyksien sen hetkisten tiedonsiirtokapasiteettitarpeiden mukaisesti. Isäntäkanavassa ja orjakanavassa voidaan käyttää erilaista, kumpaankin tarkoitukseen  
 35

optimoitua kehysrakennetta. Tämän toteutuksen etuna on se, että kanavan tiedonsiirtokapasiteetti voidaan maksimoida.

Kanaviin sijoitettava pakettidata käsittää RLC (Radio Link Control) -lohkoja, ja kukin RLC-lohko jaetaan tarvittavalle määrälle kanavia. RLC-lohkon  
5 ylitse muodostetaan tarkistussumma, kuten CRC (Cyclic Redundancy Check).

Tarkastellaan vielä uudestaan kuviota 1C. Pakettisolukkoradioverkon verkko-osa siis käsittää tukiaseman 100, ja Um-rajapinnan toteuttavan lähetinvastaanottimen 114 tukiasemassa 100.

Tämän lisäksi GPRS:ssä tunnetaan kaksi erityistä elementtiä: kanavakoodekkiyksikkö CCU (Channel Coded Unit) ja pakettikontrolliyksikkö  
10 PCU (Packet Control Unit). CCU:n tehtäviin kuuluu kanavakoodaus mukaanlukien FEC (Forward Error Coding) ja lomit, radiokanavan mittaustoiminnot kuten vastaanotetun signaalin laatutaso, vastaanotetun signaalin vastaanot-  
totoho, ja informaatio liittyen ajastuksen edistämistekijän (timing advance)  
15 mittauksiin. PCU:n tehtäviin kuuluu LLC-kehysten segmentointi ja uudelleen-  
kokoaminen (re-assembly), ARQ-toiminnot (Automatic Repeat Request), PDCH:n (Packet Data Channel) skedulointi, kanavansaantikontrolli (channel  
access control), ja radiokanavan hallintatoiminnot.

CCU 182 sijaitsee tukiasemassa 100, ja toteutuksesta riippuen sen  
20 voidaan katsoa olevan aikavälikohtainen tai lähetinvastaanotinkohtainen yksikkö. CCU:hun 182 on Abis-rajapinnan kautta yhteydessä PCU 180A/180B. PCU voi sijaita kahdessa eri paikassa, joko tukiasemaohjaimessa 102 tai tukisolmussa 140. Kuviossa 1C on kuvattu molemmat vaihtoehdot. Sijainti ei ole  
kuitenkaan keksinnön kannalta oleellinen, oleellista on vain se, että PCU:n ja  
25 CCU:n välillä siirretään Abis-rajapinnassa pakettidataa.

Esimerkiksi tukiasemassa 100 tai tukiasemaohjaimessa 102 on välineet 118, 124 allokoita Abis-rajapinnassa kiinteästi tietty määrä transmissio-  
kanavia tukiasemakohtaiseen käytönohjauksen ja hallinnan signalointiin sekä  
lähetinvastaanotinkohtaiseen tietoliikennesignalointiin.

Keksinnön mukaisesti pakettikontrolliyksikkö 180A/180B allokoii  
30 Abis-rajapinnassa dynaamisesti in-band-signalointia käyttäen tarvittavan määrän transmissiokanavia pakettidatan siirtoon, joka pakettidatan määrä vaihtelee Um-rajapinnassa käytetyn modulointi- ja koodausskeeman mukaan.

Edullisesti keksintö toteutetaan ohjelmallisesti, jolloin keksinnön  
35 mukainen menetelmä vaatii suhteellisen yksinkertaisia ohjelmistomuutoksia tarkasti rajatulle alueelle verkko-osaan, eli toteutuksesta riippuen tukiasemaan

- 100 ja/tai tukiasemaohjaimeen 102 ja PCU:hun ja CCU:hun. Verkko-osassa välineet voivat jakautua eri tavoin laitteiden välisistä vastuista riippuen tukiaseman 100 ohjausosan 118, tukiasemaohjaimen 102 ohjausosan ja mahdollisesti myös tukisolmun 140 kesken. Välineet toteutetaan edullisesti ohjelmistona, esimerkiksi prosessorissa suoritettavana ohjelmistona. Myös laitteistototeutus on mahdollinen, esimerkiksi ASIC:ina (Application Specific Integrated Circuit) tai erilliskomponenteista rakennettuna ohjauslogiikkana.

- 5  
10 Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan sitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.



## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä Abis-rajapinnan transmissiokanavien allokoinniseksi pakettisolukkoradioverkossa, käsittäen:

5 (502) allokoidaan kiinteästi tietty määrä transmissiokanavia tukiasemakohtaiseen käytönohjauksen ja hallinnan signalointiin sekä lähetinvas-  
taanotinkohtaiseen tietoliikennesignalointiin;

t u n n e t t u siitä, että:

10 (504) allokoidaan dynaamisesti in-band-signalointia käyttäen tarvittava määrä transmissiokanavia pakettidatan siirtoon, joka pakettidatan määrä vaihtelee Um-rajapinnassa käytetyn modulointi- ja koodausskeeman mukaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaikki transmissiokanavat pakettidatan siirtoon allokoidaan täysin dynaamisesti siirtotarpeen mukaan.

15 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi transmissiokanava pidetään koko ajan allokoituna kutakin Um-rajapinnan pakettidatan siirtoon allokoitua kanavakoodekkiyksikköä kohti.

20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että nousevalle siirtotielle ja laskevalle siirtotielle allokoidaan tarvittava määrä transmissiokanavia, tarvittaessa epäsymmetrisesti, eli siten että nousevan siirtotien ja laskevan siirtotien eri tarkoituksiin allokoitujen transmissiokanavien määrä poikkeaa toisistaan.

25 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kukin Abis-rajapinnan kehys allokoidaan dynaamisesti eri Um-rajapinnan yhteyksien sen hetkisten tiedonsiirtokapasiteettitarpeiden mukaisesti.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että yksi transmissiokanava pakettidatan siirtoon on isäntäkanava, joka käsittelee tiedon pakettidatan siirtoon käytettävien muiden transmissiokanavien eli orjakanavien lukumäärästä ja sijainnista.

30 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että isäntäkanava allokoidaan käyttäen signalointia tietoliikennesignalointiin varatussa transmissiokanavassa.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että isäntäkanavassa ja orjakanavassa käytetään erilaista, kumpaankin tarkoitukseen optimoitua kehysrakennetta.

35 9. Pakettisolukkoradioverkon verkko-osa, käsittäen:  
tukiaseman (100);

Um-rajapinnan toteuttavan lähetinvastaanottimen (114) tukiasemassa (100);

kanavakoodekkiyksikön (182) tukiasemassa (100);

kanavakoodekkiyksikköön (182) Abis-rajapinnan kautta yhteydessä  
5 olevan pakettikontrolliysikön (180A/180B);

välineet (118, 124) allokoita Abis-rajapinnassa kiinteästi tietty määrä transmissiokanavia tukiasemakohtaiseen käytönohjauksen ja hallinnan signalointiin sekä lähetinvastaanotinkohtaiseen tietoliikennesignalointiin;

t u n n e t t u siitä, että:

10 pakettikontrolliysikkö (180A/180B) allokoit Abis-rajapinnassa dynaamisesti in-band-signalointia käyttäen tarvittavan määrän transmissiokanavia pakettidatan siirtoon, joka pakettidatan määrä vaihtelee Um-rajapinnassa käytetyn modulointi- ja koodausskeeman mukaan.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, 15 että pakettikontrolliysikkö (180A/180B) allokoit kaikki pakettidatan siirtoon käytettävät transmissiokanavat täysin dynaamisesti siirtotarpeen mukaan.

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että pakettikontrolliysikkö (180A/180B) allokoit transmissiokanavat siten, että ainakin yksi transmissiokanava pidetään koko ajan allokoituna kutakin Um- 20 rajapinnan pakettidatan siirtoon allokoitua kanavakoodekkiyksikköä (182) kohti.

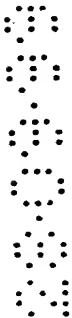
12. Patenttivaatimuksen 9 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että pakettikontrolliysikkö (180A/180B) allokoit transmissiokanavat siten, että nousevalle siirtotielle ja laskevalle siirtotielle allokoitetaan tarvittava määrä 25 transmissiokanavia, tarvittaessa epäsymmetrisesti, eli siten että nousevan siirtotien ja laskevan siirtotien eri tarkoituksiin allokoitujen transmissiokanavien määrä poikkeaa toisistaan.

13. Patenttivaatimuksen 9 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että pakettikontrolliysikkö (180A/180B) allokoit kunkin Abis-rajapinnan kehyksen dynaamisesti eri Um-rajapinnan yhteyksien sen hetkisten tiedonsiirtokapasiteettitarpeiden mukaisesti. 30

14. Patenttivaatimuksen 9 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että pakettikontrolliysikkö (180A/180B) allokoit transmissiokanavat siten, että yksi transmissiokanava pakettidatan siirtoon on isäntäkanava, joka käsittää 35 tiedon pakettidatan siirtoon käytettävien muiden transmissiokanavien eli orjakanavien lukumäärästä ja sijainnista.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että pakettikontrolliyksikkö (180A/180B) allokoii isäntäkanavan käyttäen signalointia tietoliikennesignalointiin varatussa transmissiokanavassa.

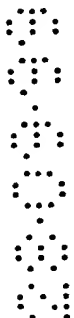
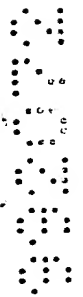
- 5 16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että pakettikontrolliyksikkö (180A/180B) ja kanavakoodekkiyksikkö (182) käyttävät isäntäkanavassa ja orjakanavassa erilaista, kumpaankin tarkoitukseen optimoitua kehysrakennetta.

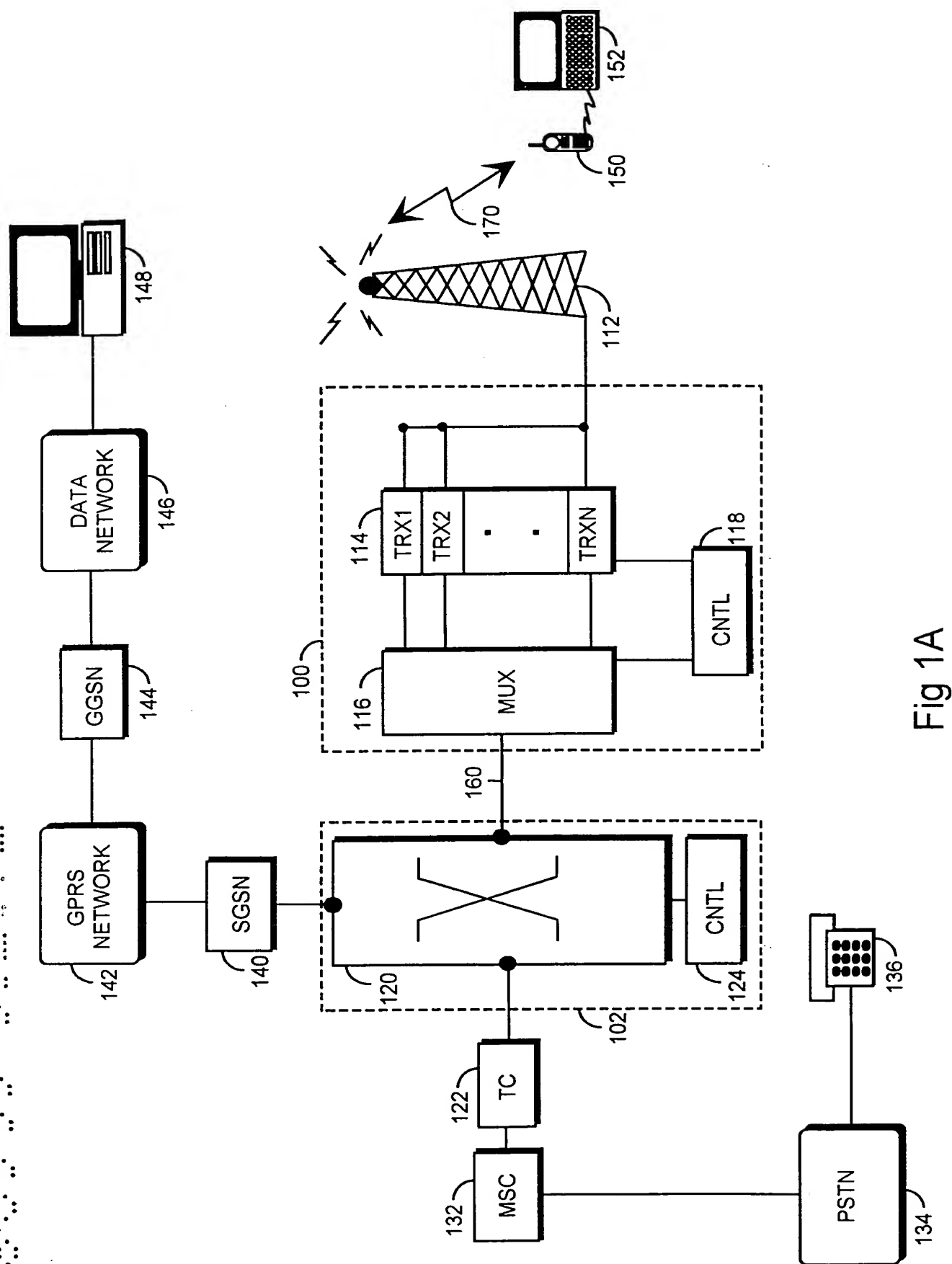


### (57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä Abis-rajapinnan transmissiokanavien allokoimiseksi pakettisolukkoradioverkossa, ja menetelmää käyttävä verkko-osa. Menetelmässä (502) allokoidaan kiinteästi tietty määrä transmissiokanavia tukiasemakohtaiseen käytönohjauksen ja hallinnan signalointiin sekä lähetinvastaanotinkohtaiseen tietoliikennesignalointiin; ja (504) allokoidaan dynaamisesti in-band-signalointia käyttäen tarvittava määrä transmissiokanavia pakettidatan siirtoon, joka pakettidatan määrä vaihtelee Um-rajapinnassa käytetyn modulointi- ja koodausskeeman mukaan.

(Kuvio 5)





2000-03-03 09:00:00

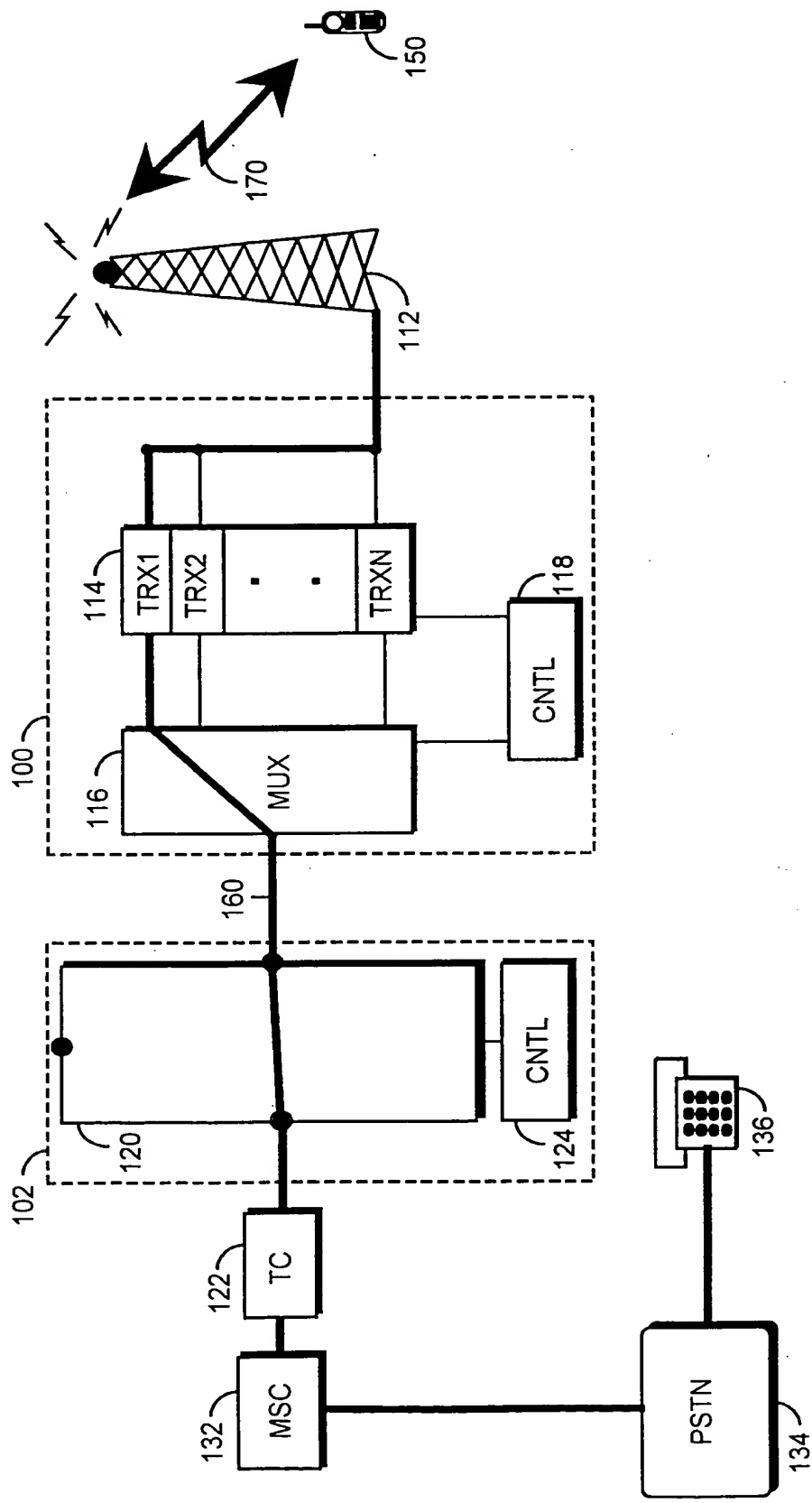
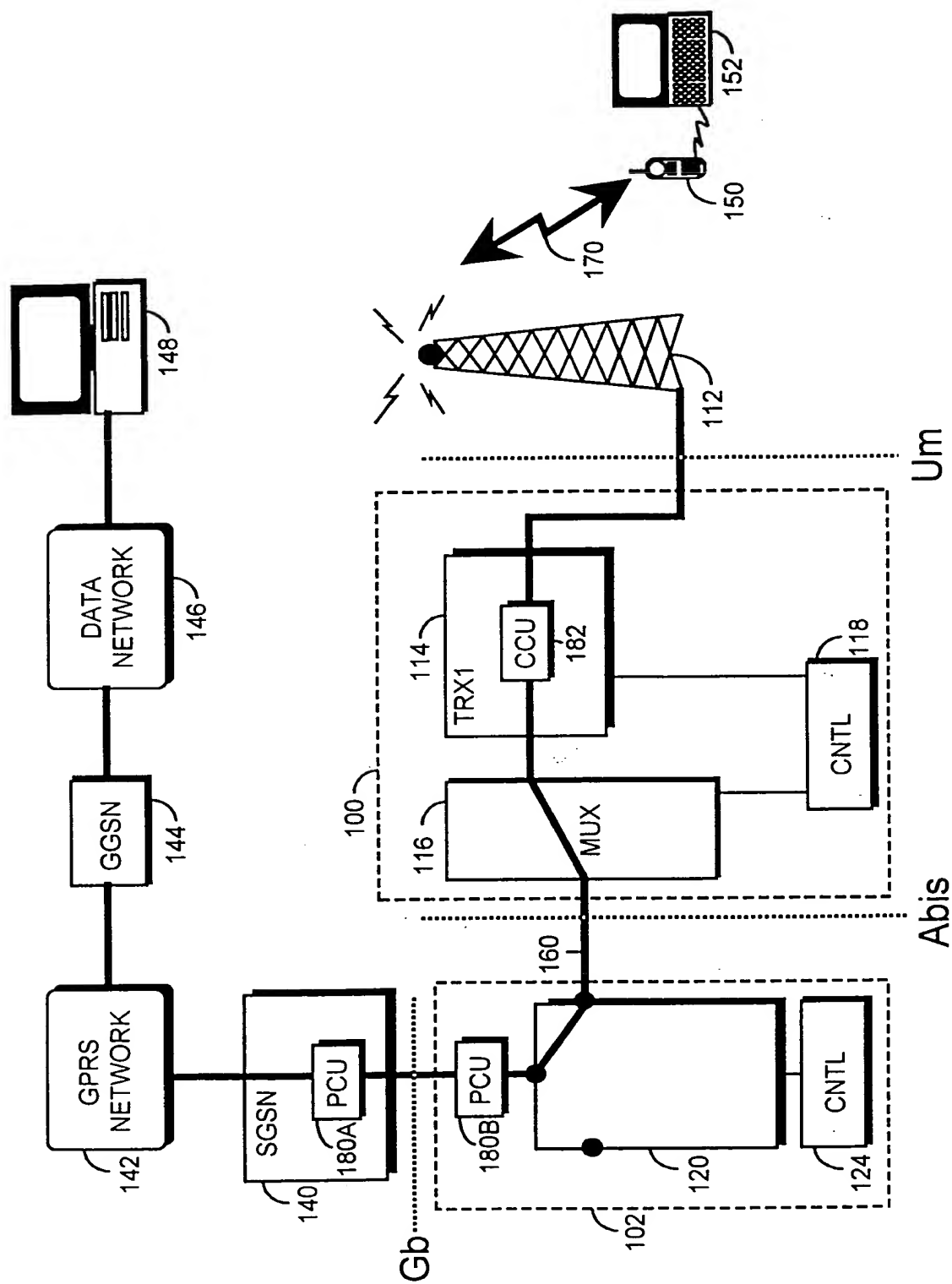


Fig 1B



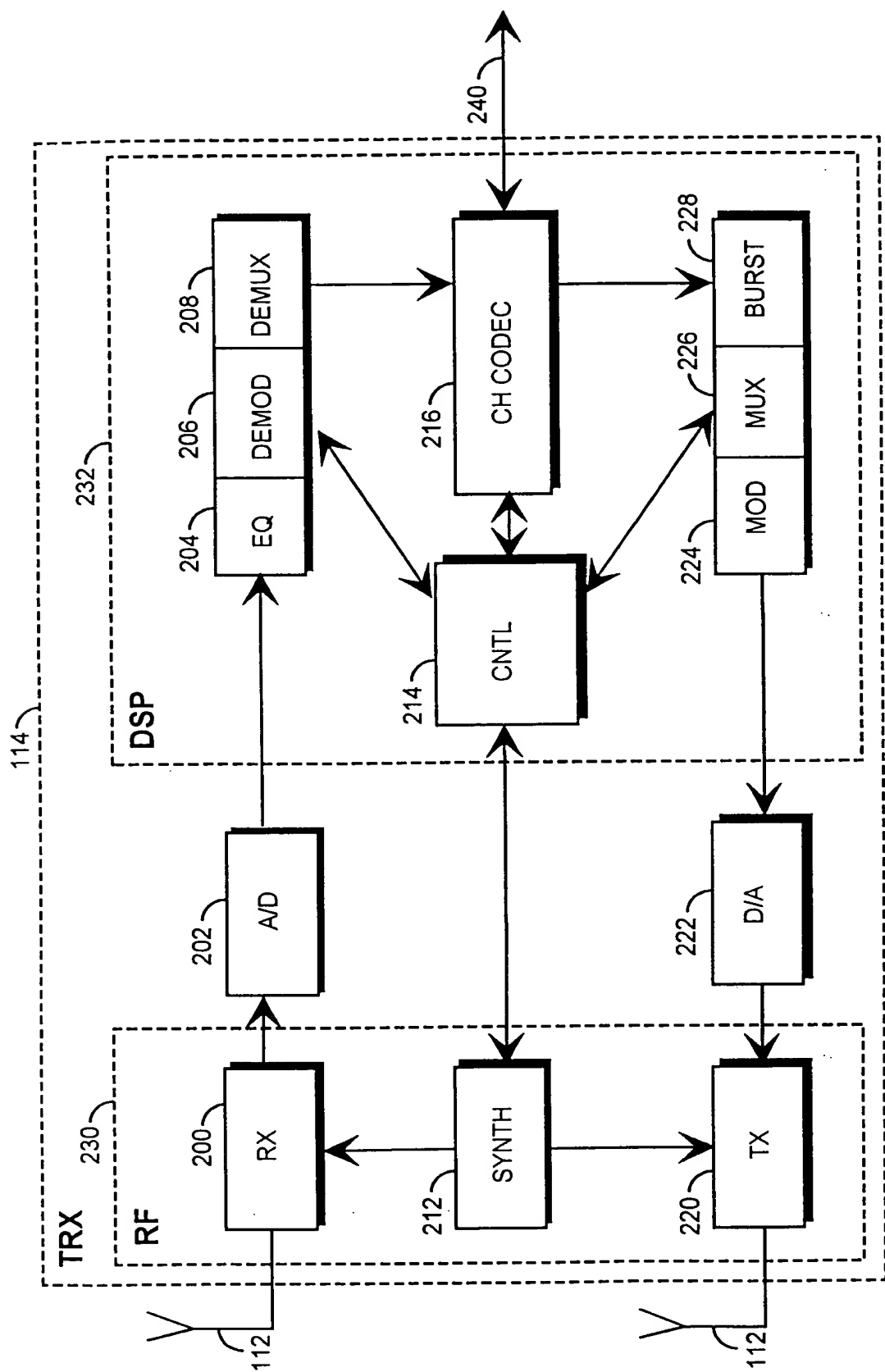
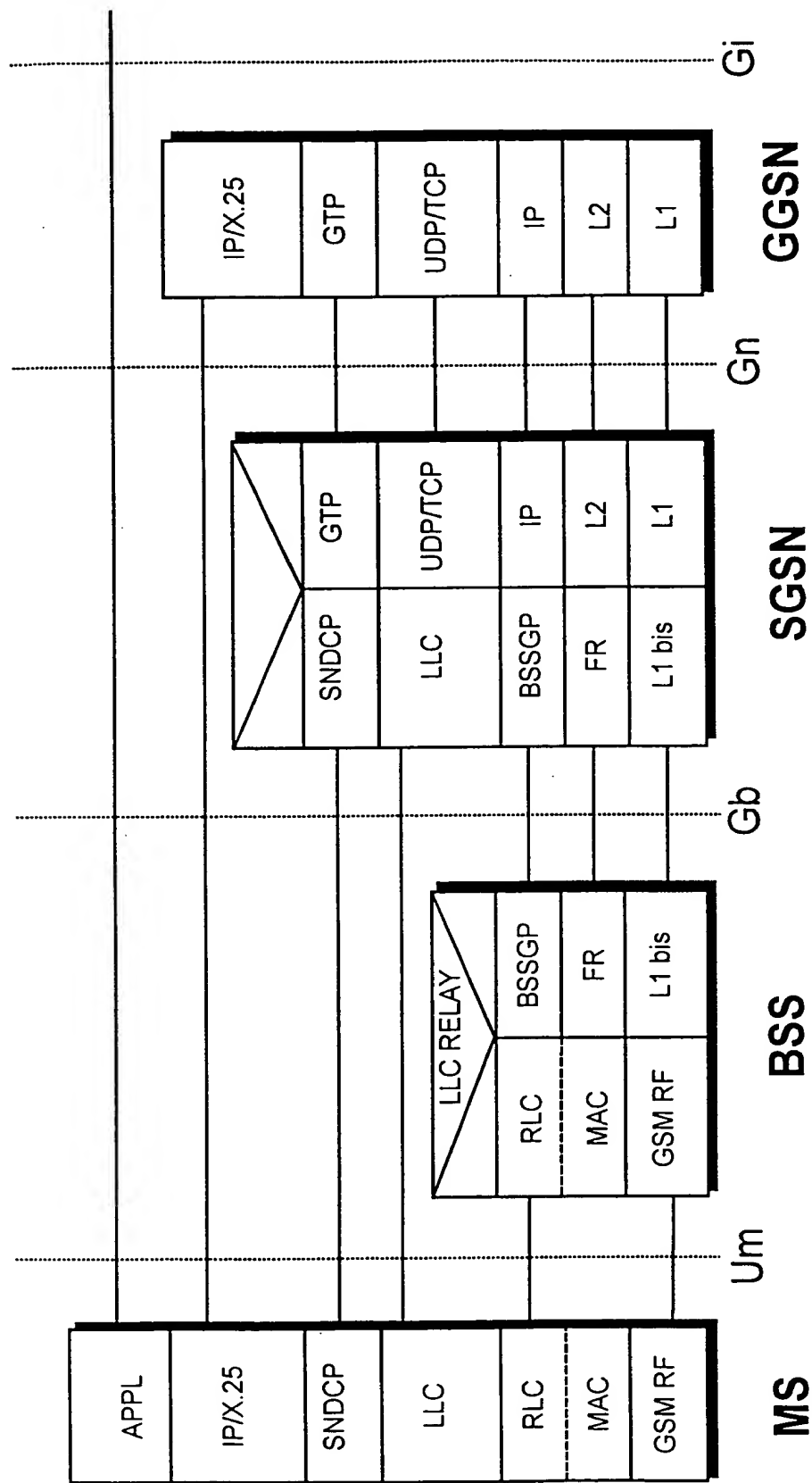


Fig 2





SLAVE	TS	SUB TS
1	27	1
2	28	3
3	30	1

Fig 4A

		SUB TS			
		0	1	2	3
0					
1			M		
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27			S		
28					S
29					
30			S		
31					

Fig 4B

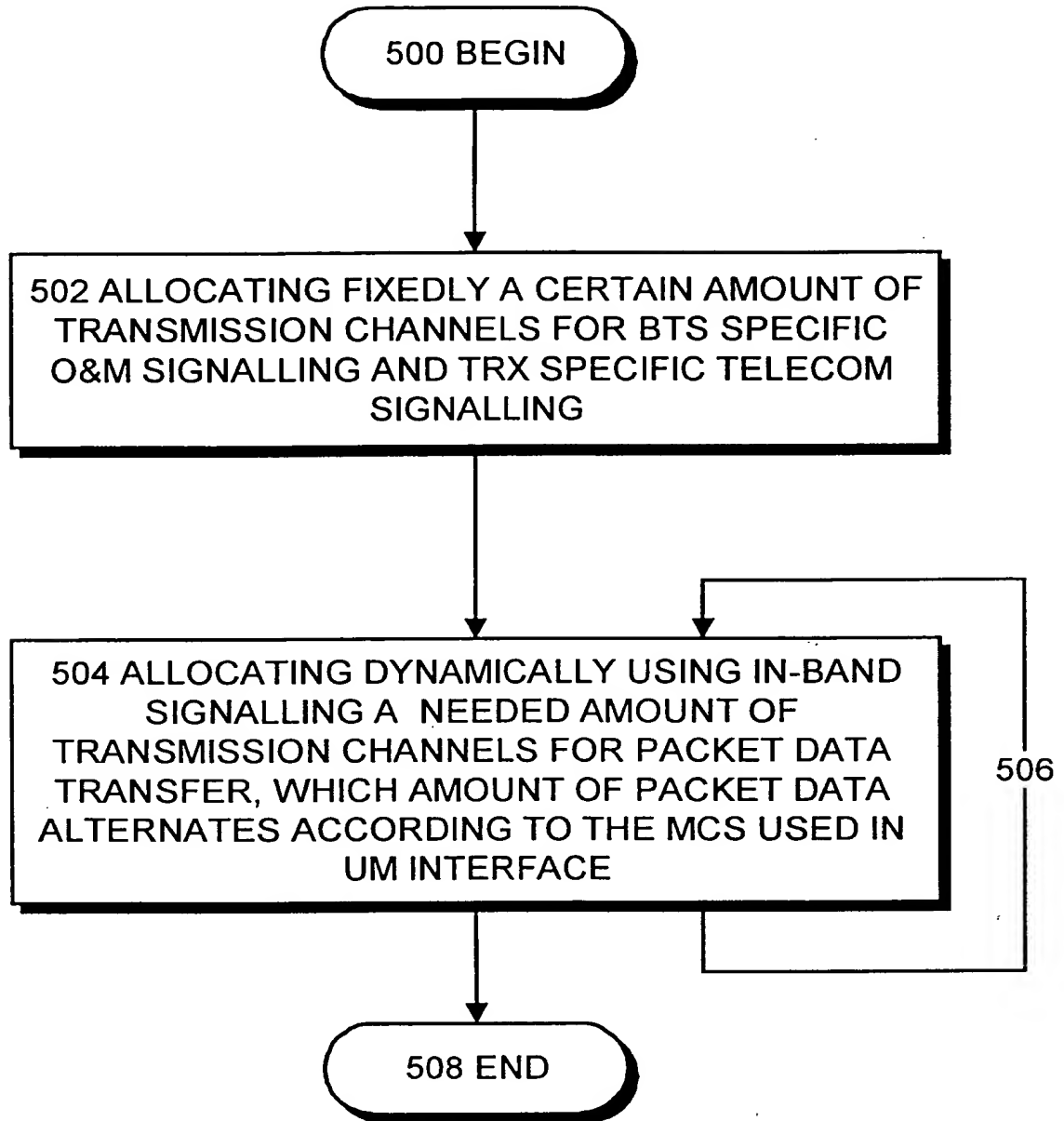


Fig 5